

秋季日本海における動・植物プランクトン群集と動物プランクトンサイズ組成の
広域水平分布：排他的経済水域 (EEZ) 制定以前の過去試料解析
(修士論文中間発表)

【背景と目的】

海洋生態系において動物プランクトンは、一次生産者の生産した有機物を高次生物へと仲介し、表層から深海への鉛直的な物質輸送量に影響を及ぼす重要な役割を担っている。西部北太平洋の縁辺海である日本海の環境は、ロシア沿岸の沿海州に起源のある寒流のリマン海流や、黒潮から分離し、日本沿岸を北上する対馬暖流の、大きく2つの海流系が存在する。また日本海の中央部には海盆域 (最大水深約 3000 m) が広がるのに対し、隣接する北太平洋と連結する海峡が浅いため、日本海の深海には西部北太平洋の深海と大きく異なる、低温かつ溶存酸素の高い水塊の、日本海固有水が存在する。これら表層の海流系と特殊な深海の海洋環境は、日本海の動物プランクトン群集の水平分布に大きな影響を及ぼすと考えられる。しかし、日本海の地理的に広域な海域を含む動・植物プランクトンの水平分布に関する知見は、1982年に採択され1994年に発効した排他的経済水域 (EEZ) が各国互いに隣接しているため、広域におよぶ水平的な試料の採集が困難で、その重要性に比べて不足しているのが現状である。本研究は、EEZが制定される前の1969年秋季に、日本海の広域に設けた79定点において採集されたプランクトン試料に基づき、動・植物プランクトン群集と、動物プランクトンから魚類へのエネルギー転送効率の指標となる、動物プランクトンサイズ組成の水平分布を明らかにし、それらに環境要因のおよぼす影響を明らかにすることを目的として行った。

【材料と方法】

1969年9月29日–10月19日に、気象庁の観測船凌風丸、函館海洋気象台の高風丸、舞鶴海洋気象台の済風丸、長崎海洋気象台の長風丸および神戸海洋気象台の春風丸により、日本海の全域をカバーするように緯度 33°56'N–42°02'N、経度 129°25'E–140°56'E の間に設けた79定点において、200–300 mL の海表面水の採水を行い、3%中性ホルマリン海水で固定した。また口径 45 cm、目合い 335 μm の NORPAC ネットによる水深 150 m からの鉛直曳き採集を行い、採集試料を 5%中性ホルマリン海水で固定した。また電気伝導率測定法、ウィンクラー法、アスコルビン酸還元法により、それぞれ塩分、溶存酸素濃度、リン酸塩を測定した。陸上実験室において、採水試料中に出現した珪藻類 44 種を同定計数し、細胞数密度 (cells mL^{-1}) を求めた。これら環境データと珪藻類細胞数

データは、気象庁海洋気象観測資料 no.46(1971) より引用した。動物プランクトン試料は試料の多寡に応じて分割し、ZooScan による画像データを取得した。画像データは EcoTaxa にて 38 分類群毎に同定と計数を行い、表面積 (Area excluded) から等価粒径 (ESD) を算出し、バイオボリュームを求めた。濾水量のデータより、出現個体数密度 (ind. m⁻³) とバイオボリューム (mm³ m⁻³) を求めた。植物プランクトンの細胞数と動物プランクトン出現個体数は 4 乗根変換により標準化した値に基づいて、Bray-Curtis 類似度を用いたクラスター解析を行った。また ZooScan によって得たサイズデータについて NBSS およびサイズ多様度を求めた。

【結果】

珪藻類細胞数に基づくクラスター解析により、調査定点は 7 つの群集に区分された。各群集は P_A-P_F (phytoplankton community A-F) と呼称した。各群集の出現は海域毎にまとまっており、海流の影響を受けている傾向が見られた。日本沿岸域に観察された群集は、細胞数密度が平均 20 cells mL⁻¹ほどと多かった。多くの群集において *Chaetoceros* 属が優占していたが、外洋域に見られた群集では *Climacodium* 属が優占していた。

動物プランクトン出現個体数に基づくクラスター解析により、調査定点は植物プランクトンと同じく、7 つの群集に区分された。各群集は Z_A-Z_F (zooplankton community A-F) と呼称した。各群集に含まれる定点数は、3-24 定点であり、植物プランクトン群集と同様に、海域毎に異なる群集が見られた。とくに九州沿岸から対馬出雲沖の 35°N 以南の海域は単一の群集のみが見られ、暖水性の *Corycaeus* 属などにより特徴づけられていた。

【今後の予定】

各動物プランクトン試料について、そのサイズ組成に関する、NBSS とサイズ多様度の計算は済んでいるが、その地理変化や群集間の比較をするまでには至っていない。今後は、魚類など高次生物へのエネルギー転送効率の指標となる、NBSS の傾きを目的変数として、環境データや植物プランクトン細胞数などを説明変数とする統計解析を行い、どのような要因が魚類へのエネルギー転送効率を高めているのかを評価する予定である。統計解析として、例えば重回帰分析、もしくは共分散構造解析、GAM などと考えており、中間発表での議論を通して、何の解析を用いるかを決められたらと思っている。

長尾秀哉